

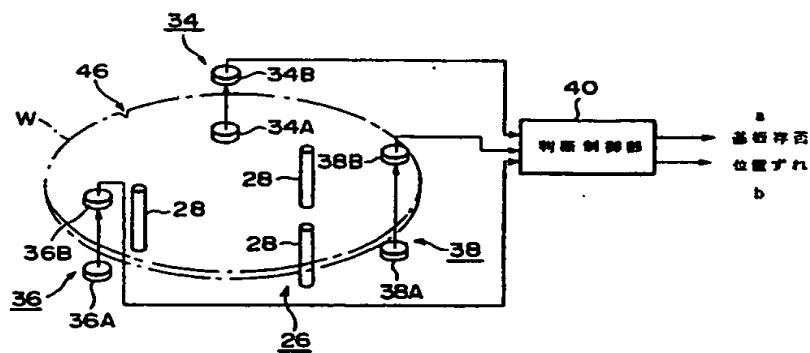
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

| | | |
|--|----|---|
| (51) 国際特許分類6 H01L 21/68, B65G 49/07 | A1 | (11) 国際公開番号 WO99/16121 |
| | | (43) 国際公開日 1999年4月1日 (01.04.99) |
| (21) 国際出願番号 PCT/JP98/04245 | | (81) 指定国 KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). |
| (22) 国際出願日 1998年9月21日 (21.09.98) | | 添付公開書類 国際調査報告書 補正書 |
| (30) 優先権データ 特願平9/275079 1997年9月23日 (23.09.97) | JP | |
| (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED)[JP/JP] 〒107-8481 東京都港区赤坂五丁目3番6号 Tokyo, (JP) | | (72) 発明者 ; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 佐伯弘明(SAEKI, Hiroaki)[JP/JP] 〒400-0222 山梨県中巨摩郡白根町飯野3766-1 Yamanashi, (JP) |
| (74) 代理人 弁理士 佐藤一雄, 外(SATO, Kazuo et al.) 〒100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル323号 協和特許法律事務所 Tokyo, (JP) | | |

(54)Title: DEVICE AND METHOD FOR DETECTING SUBSTRATE

(54)発明の名称 基板検出装置及び方法



40 ... JUDGING CONTROL SECTION
a ... PRESENCE/ABSENCE OF SUBSTRATE
b ... POSITIONAL DEVIATION

(57) Abstract

A substrate detecting device for detecting the presence/absence and positional deviation of a substrate by means of a small number of substrate detecting sensor sections. The substrate detecting device for detecting the presence/absence of a generally round substrate (W) on a substrate placing section (26) is provided with a plurality of substrate detecting sensor sections (30, 52) arranged at nearly regular intervals in the circumferential direction of the substrate (W) at positions near the edge of the substrate, (W) and a judging control section (40) for judging whether or not the presence/absence and positional deviation of the substrate (W) exist based on the outputs of the sensor sections (30, 52). The substrate detecting device can detect the presence/absence of the substrate (W) and the deviation of the substrate (W) larger than a tolerance by means of, for example, three sensor sections.

(57)要約

この発明は、数少ない基板検出センサ部により基板の存否と位置ずれの有無を検出することができる基板検出装置を提供することを目的とする。略円形状の基板Wを載置すべき基板載置部26上に載置された基板の存否と位置ずれとを検出する基板検出装置において、前記基板載置部上に載置された基板の外周端よりも僅かに内側に対応する部分に、前記基板の周方向に沿って略均等の間隔で配置された複数の基板検出センサ部50、52と、前記複数の基板検出センサ部の出力に基づいて基板の存否と位置ずれの有無とを判断する判断制御部40とを備えるように構成する。これにより、例えば3つのセンサ部により基板の存否及びこの許容量以上の位置ずれの有無を検出する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

| | | | | | | | |
|----|--------------|----|---------|----|----------------|----|------------|
| AE | アラブ首長国連邦 | ES | スペイン | LI | リヒテンシュタイン | SG | シンガポール |
| AL | アルバニア | FI | フィンランド | LK | スリ・ランカ | SI | スロヴェニア |
| AM | アルメニア | FR | フランス | LR | リベリア | SK | スロヴァキア |
| AT | オーストリア | GA | ガボン | LS | レント | SL | シエラ・レオネ |
| AU | オーストラリア | GB | 英國 | LT | リトアニア | SZ | セネガル |
| AZ | アゼルバイジャン | GD | グレナダ | LU | ルクセンブルグ | TG | チャード |
| BA | ボスニア・ヘルツェゴビナ | GE | グルジア | LV | ラトヴィア | TJ | タジキスタン |
| BB | バルバドス | GH | ガーナ | MC | モナコ | TM | トルコメニスタン |
| BE | ベルギー | GM | ガンビア | MD | モルドヴァ | TR | トルコ |
| BF | ブルキナ・ファソ | GN | ギニア | MG | マダガスカル | TT | トリニダッド・トバゴ |
| BG | ブルガリア | GW | ギニア・ビサオ | MK | マケドニア旧ユーゴスラヴィア | UA | ウクライナ |
| BJ | ベナン | GR | ギリシャ | ML | マリ | UG | ウガンダ |
| BR | ブラジル | HR | クロアチア | MN | モンゴル | US | 米国 |
| BY | ベラルーシ | HU | ハンガリー | MR | モーリタニア | UZ | ウズベキスタン |
| CA | カナダ | ID | インドネシア | MW | マラウイ | VN | ヴィエトナム |
| CF | 中央アフリカ | IE | アイルランド | MX | メキシコ | YU | ユーゴスラビア |
| CG | コンゴー | IL | イスラエル | NE | ニジェール | ZA | 南アフリカ共和国 |
| CH | スイス | IN | インド | NL | オランダ | ZW | ジンバブエ |
| CI | コートジボアール | IS | アイスランド | NO | ノールウェー | | |
| CM | カメルーン | IT | イタリア | NZ | ニュージーランド | | |
| CN | 中国 | JP | 日本 | PL | ポーランド | | |
| CU | キューバ | KE | ケニア | PT | ポルトガル | | |
| CY | キプロス | KG | キルギスタン | RO | ルーマニア | | |
| CZ | チェコ | KP | 北朝鮮 | RU | ロシア | | |
| DE | ドイツ | KR | 韓国 | SD | スーダン | | |
| DK | デンマーク | KZ | カザフスタン | SE | スウェーデン | | |
| EE | エストニア | LC | セントルシア | | | | |

明細書

基板検出装置及び方法

技術分野

本発明は、半導体ウエハ等の基板の存否と位置ずれを検出する基板検出装置及び方法に関する。

背景技術

一般に、半導体ウエハ等の基板に対して処理装置において所定の処理を行なう場合には、この基板を複数枚収容することができるカセットから基板を取り出してこれを真空引き可能になされた小容量のロードロック室内に一旦搬入し、そして、このロードロック室内を真空引きした後に予め真空状態に維持された真空搬送室を介して処理装置内へこの基板を搬入することになる。また、処理済み基板の搬出時には上記したと逆の経路をたどることになる。

このように基板の搬入搬出時にロードロック室を介在させた理由は、大気圧状態に晒されているカセットと、真空状態に維持されている真空搬送室や処理装置との間で基板の受け渡しを行なうために、真空状態と大気圧復帰との間を迅速且つ容易に行なうことができるロードロック室を介在させることにより、真空搬送室や処理装置の真空を破ることなく、ウエハの迅速な搬入・搬出操作を行なうことができるからである。

ところで、上述のような理由で、ロードロック室内の容量はできるだけ小さく設定されており、また、ロードロック室には基板の搬入搬出口にこれを気密に密閉するゲートバルブが設けられるが、ロードロック室内に上記基板が許容量以上に位置ずれした状態で収容されると、搬送アームがこれを保持できなかったり、

或いは最悪の場合には、位置ずれした基板がゲートバルブに挟み込まれてこれを破損してしまう。

このような欠点を解消するために、ロードロック室内に、基板の存否や許容量以上の位置ずれの有無を確認するための基板検出装置が設けられている。

図14はロードロック室とその中に設けられた基板検出装置を示す平面図、図15はロードロック室の内部を示す斜視図である。ロードロック室2は例えばステンレススチールにより方形状の薄い真空引き可能な容器として構成される。一方の対向壁には、半導体ウェハのような基板Wを搬入搬出する搬入搬出口4, 6が形成され、それぞれに気密に開閉されるゲートバルブG1, G2が設けられる。

このロードロック室2内には、例えば3本の上下動可能な支持ピン8が略正三角形状に起立させて設けられており、この上に基板Wを支持し得るようになっている。そして、基板Wの略中央部に対応する部分には、上下に基板の存在確認用の一対の発光素子9と受光素子10が設けられる。また、基板Wの外周端よりも僅かな間隔L1だけ外側へ離間した位置には、上下に位置ずれ確認用の一対の発光素子11と受光素子12が設けられる。図示例では、この位置ずれ確認用の発光素子11と受光素子12は、基板Wの周方向に略等間隔で3組設けられている。これにより、基板Wが許容量(L1)以上位置ずれすると、位置ずれ方向に位置する位置ずれ確認用の発光素子11からの光が遮断されることになり、これにより位置ずれの確認を行なうようになっている。

ところで、上述したような従来の基板検出装置にあっては、全部で最小でも4対の発光素子と受光素子を必要とするのでコスト高を招来するのみならず、基板Wの外周端よりも外側に位置ずれ確認用の発光素子11と受光素子12を設けることから、その分、ロードロック室2内のスペース或いは容量が大きくなり、設置スペースが大きくなるばかりか、真空引きに要する時間も多くなってしまうという問題があった。

本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、数少ない基板検出センサ部により基板の存否と位置ずれの有無を検出することができる基板検出装置及び方法を提供することにある。

発明の開示

本発明の第1の特徴は、基板載置部上に載置された基板の存否と位置ずれとを検出する基板検出装置であって、基板載置部上の所定の位置に配置された基板の外周端から所定の距離離れた内側の位置に、基板の周方向に離間して配置された複数の基板検出センサ部と、複数の基板検出センサ部の出力に基づいて、基板の存否と位置ずれの有無とを判断する判断制御部とを備えたことである。

このようにすることにより、複数の基板検出センサ部が基板の外周端よりも僅かに内側に対応する部分に、基板周方向に沿って略均等の間隔で配置されているので、判断制御部は、これらのセンサ部の出力に基づいて基板の存否と許容量以上の位置ずれの有無を判断することができる。

本発明の第2の特徴は、判断制御部は、複数の基板検出センサ部の内、少なくとも1つの基板検出センサ部が基板有りを検出したときに基板有りと判断し、少なくとも1つの基板検出センサ部が基板有りを検出し、且つ他の少なくとも1つの基板検出センサ部が基板を検出しなかった時に基板が所定の位置からずれていると判断することである。この場合、略基板中心から基板有りを検出したセンサ部が位置する方向に向かって基板が位置ずれしていることになる。

本発明の第3の特徴は、存否と位置ずれの有無を判断される基板は、略円形であることである。

本発明の第4の特徴は、複数の基板検出センサ部は、少なくとも3つ以上設けられていることである。このように、センサ部が3個程度あれば、基板の存否と

位置ずれの有無を確認でき、センサ数を減少できるのみならず、スペースも制御することができる。

本発明の第5の特徴は、複数の基板検出センサ部は、基板の周方向に略等間隔に配設されていることである。

本発明の第6の特徴は、基板載置部の両側に、基板の載置位置をその内側に規制する対向する一対の基板規制壁をさらに有することである。

本発明の第7の特徴は、基板検出センサ部は、一対の基板規制壁の対向方向に略直交する方向に2つ設けられていることである。

本発明の第8の特徴は、存否と位置ずれの有無を判断される基板は、略方形であることである。

本発明の第9の特徴は、複数の基板検出センサ部は、方形の基板のコーナー部に配置されていることである。

本発明の第10の特徴は、複数の基板検出センサ部は、方形の基板のコーナー部のうち対角線方向に位置する2つのコーナー部に配置されていることである。

本発明の第11の特徴は、基板載置部の両側に、基板の載置位置をその内側に規制する対向する一対の基板規制壁をさらに有し、これら一対の基板規制壁の間隔は、方形の基板の対向する2辺間の距離より所定距離長いことである。

本発明の第12の特徴は、基板検出センサ部は、一対の基板規制壁の対向方向に略直交する方向に2つ設けられていることである。

本発明の第13の特徴は、基板載置部を内部に収納する収納室をさらに有し、この収納室は基板載置部に載置される基板を搬入、搬出させる開閉ドアを有することである。

本発明の第14の特徴は、判断制御部は、基板の位置ずれを検出した時に開閉ドアの閉動作を禁止することである。このようにすることで、基板の挟み込みによる破損を防止することができる。

本発明の第15の特徴は、収納室は、真空引き可能なロードロック室で有ることである。

本発明の第16の特徴は、基板の外周端と基板検出センサとの間の所定の距離は、12インチサイズの基板で5mm以上10mm以下であることである。

本発明の第17の特徴は、基板を載置する基板載置部と、この基板載置部上の所定の位置に配置された基板の外周端より僅かに内側の位置に、基板の周方向に離間して配置された複数の基板検出センサ部とを有する基板検出装置において、基板載置部上に載置された基板の存否と位置ずれとを検出する方法であって、複数の基板検出センサ部の内、少なくとも1つの基板検出センサ部が基板有りを検出したときに、基板有りと判断し、少なくとも1つの基板検出センサ部が基板有りを検出し、且つ他の少なくとも1つの基板検出センサ部が基板を検出しなかったときに、基板がずれていると判断することである。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の基板検出装置を設けるクラスタツール型の処理装置を示す概略構成図である。

図2は、本発明の第1の実施例の基板検出装置を示す斜視図である。

図3は、図2に示す装置の基板検出センサ部を示す側面図である。

図4は、図2に示す装置の基板検出センサ部を示す平面図である。

図5は、図2に示す装置の判断制御部の回路構成図である。

図6は、第1の実施例の動作を説明するためのフローチャートである。

図7は、ロードロック室内に設けた第2の実施例の基板検出装置を示す斜視図である。

図8は、図7に示す基板検出装置の平面図である。

図9は、図7に示す基板検出装置の判断制御部を示す回路構成図である。

図10は、図7に示す基板検出装置において基板の位置ずれを説明するための図である。

図11は、第2の実施例の動作を説明するためのフローチャートである。

図12は、本発明を方形状の基板に適用した時の状態を示す図である。

図13は、ロードロック室内に設けられた方形の基板用の基板検出装置を示す平面図である。

図14は、ロードロック室とその中に設けられた従来の基板検出装置を示す平面図である。

図15は、図14に示す基板検出装置を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明に係る基板検出装置及び方法の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

図1は本発明の基板検出装置を設けるクラスタツール型の処理装置を示す概略構成図、図2は本発明の第1の実施例の基板検出装置を示す斜視図、図3は図2に示す装置の基板検出センサ部を示す側面図、図4は図2に示す装置の基板検出センサ部を示す平面図、図5は判断制御部の回路構成図である。図2においては位置ずれのない適正な位置に載置された基板を一点鎖線で示しており、図4においては、適正な位置の基板を実線で示しており、位置ずれした基板を一点鎖線で示している。

まず、クラスタツール型の処理装置について説明する。

図1に示すように、この処理装置14は、真空搬送室16に開閉ドアとしてのゲートバルブG3、G4を介して連結された2つの真空処理室18、20を有しており、各真空処理室18、20内にて半導体ウェハよりなる基板Wに成膜や酸化拡散などの所望の処理を施すようになっている。

上記真空搬送室16には、ここではゲートバルブG5、G6を介して2つのロードロック室22、24が連結されている。このロードロック室22、24内は、真空引き可能になされると共に大気圧に復帰するために、例えばN2ガスのページが可能になされている。このロードロック室22、24内には、基板載置部26として底部より起立した3本の石英製の上下動可能な支持ピン28が略正三角形状に設けられている。そして、この支持ピン28上に略円形状の基板Wを載置して支持することになる。

上記真空搬送室16内には、屈伸及び旋回可能になされた搬送アーム29が設けられており、上記各ロードロック室22、24と上記2つの真空処理室18、20との間で基板Wの搬入及び搬出を行なうようになっている。

また、上記ロードロック室22、24の表側には、大気側との間を開閉するゲートバルブG7、G8が設けられており、このバルブG7、G8を開いた状態で基板Wの出し入れを行なうようになっている。

ロードロック室22、24のフロント側には、複数枚の基板を収容できるカセットCを載置するためのカセット台30が設けられている。そして、このカセット台30とロードロック室22、24との間に、上下動、屈伸及び旋回可能に設けた受け渡しアーム32により、カセットCとロードロック室22、24との間で基板Wの受け渡しを行なうようになっている。尚、ここでは1つの受け渡しアーム32で2つのロードロック室22、24に対応するために、このアーム32は、ロードロック室22、24の前面にてスライド可能になされている。

さて、各ロードロック室22、24内は、略方形状の空間として形成されており、このロードロック室22、24内に本発明の係る基板検出装置が設けられる。

具体的には、図2及び図3に示すように、この基板検出装置は複数、ここでは3つの基板検出センサ部34、36、38と、これらの出力に基づいて基板の存否と許容量以上の位置ずれの有無を判断する判断制御部40とにより主に構成さ

れる。

各基板検出センサ部34, 36, 38は、発光素子34A, 36A, 38Aと、これから光を受ける受光素子34B, 36B, 38Bの対よりなり、支持ピン28上に載置される基板Wの上下に、基板Wを挟み込むようにして配置されている。図示例では、発光素子34A, 36A, 38Aが基板Wの下方に、受光素子34B, 36B, 38Bが基板Wの上方に設けられるが、両者は逆に配置してもよい。

ここで重要な点は、各発光素子34A, 36A, 38A及び受光素子34B, 36B, 38Bは、略円形状の基板Wの外周端の外側ではなく、位置ずれなく載置される基板Wの外周端の内側に配置されている点である。すなわち、図4にも示すように、各発光素子34A, 36A, 38A及び受光素子34B, 36B, 38Bは、基板Wの周方向に略等間隔で配置されており、しかも位置ずれの無い基板W（図4中では実線で示される）の外周端よりも、僅かな間隔L2だけ内側に位置させている。この間隔L2は、基板Wに許容される最大の位置ずれ量であり、例えば12インチサイズの基板の場合には、間隔L2は5～10mm程度である。基板が存在する時には、発光素子からの光は遮断されて対応する受光素子の出力は“0”になる。各受光素子34B, 36B, 38Bの出力は、例えばマイクロコンピュータ等よりなる判断制御部40へ入力されて、ここで基板Wの存否の判断及び許容量以上の位置ずれの有無の判断を行なう。尚、基板Wの周縁部に形成された小さな切り欠き48は、基板Wの方向を示すノッチである。

この判断制御部40は、図5に示すように、各受光素子34B, 36B, 38Bの出力を入力する NAND回路42と、同じく各受光素子34B, 36B, 38Bの出力を入力する OA回路44と、このOA回路44の出力と上記NAND回路42の出力をとる AND回路46を有している。これにより、3つの受光素子34B, 36B, 38Bの内、いずれか1つでも基板有りを検出すると、上記ナン

ド回路42の出力が“1”となって基板が存在すると判断する。また、基板が存在すると判断した状態において、すなわち NAND 回路42の出力が“1”的状態において、上記3つの受光素子34B, 36B, 38Bの内、いずれか1つでも基板無しを検出すると、上記アンド回路46の出力が“1”となって基板の位置ずれ有りと判断するようになっている。

次に、以上のように構成された装置の動作について説明する。

まず、基板Wの全体の流れについて説明すると、図1において、処理装置14の外側に位置するカセット台30上には複数枚の基板Wを収容するカセットCが載置されており、受け渡しアーム32は、上下動、屈伸及び旋回を行なうことによって、カセットC内に基板Wを受け取り、これを開放されたゲートバルブG7或いはG8を介してロードロック室22或いは24内に搬入し、支持ピン28上にこれを載置する。

そして、開いていたゲートバルブG7或いはG8を閉じて室内を密封状態とし、ロードロック室22或いは24内を真空引きすることにより所定の真空状態とする。次に、反対側のゲートバルブG5或いはG6を開いてロードロック室22或いは24を、予め真空状態に維持されている真空搬送室16内と連通し、ここに設けた搬送アーム29を上下動、屈伸及び旋回させることによりロードロック室22或いは24内の基板Wを保持し、これを真空処理室18或いは20内にロードする。この後、基板Wに対して所定の処理が施されることになる。

処理済みの基板Wを搬出する場合には、前記した経路を逆に辿ればよい。この際、ロードロック室22と24を搬入側と搬出側とに分けておくようにしてもよい。

さて、このような搬入搬出過程において、ロードロック室22或いは24内においては基板検出装置によって基板Wの存否と許容量以上の基板の位置ずれの有無が判断されている。図2乃至図4に示すように基板Wが、ロードロック室内の

3本の支持ピン28上に載置された場合、この基板Wが適正な、位置ずれのない状態の時には（図4中の実線で示す基板）、基板Wの周縁部が各基板検出センサ部34、36、38における発光素子34A、36A、38Aと受光素子34B、36B、38Bとの間に入り込んで光を遮断することになる。

この時、図5に示す判断制御部40において、 NAND回路42の出力は“1”となって基板存在の信号を出力する。また、オア回路44の出力は“0”であるから、これと NAND回路42の出力を入力するアンド回路46の出力は“0”となって、位置ずれなしの信号を出力することになる。

このような正常な状況下では、例えばゲートバルブを閉じるなどして基板Wの搬入搬出操作が続行される。

支持ピン28上に保持される基板Wが僅かに位置ずれしてもこの位置ずれ量が許容量以内ならば、上記判断制御部40の出力は変化せず、正常状態を示す。

これに対して、支持ピン28上に保持される基板Wが許容量（L2）以上位置ずれして、例えば図4中の一点鎖線で示す基板Wのように基板検出センサ部34側にシフトして他の2つの基板検出センサ部36、38から基板Wが外れたと仮定すると、この2つのセンサ部36、38の受光素子36B、38Bからの出力が“1”となって基板無しを示すことになる。この際、受光素子34Bへの光は遮断されたままなので、この出力は基板有りを示す“0”を維持し、故に NAND回路42の出力は“1”が維持されて基板存在状態を示す。

これに対して、受光素子36B、38Bの出力は“1”に反転したので、オア回路44の出力は“1”に反転し、従って、アンド回路46の出力も“1”に反転して位置ずれ有りを示すことになる。

ここでは2つの受光素子36B、38Bの出力が共に“1”に反転しているが、いずれか一方でも出力が“1”に反転していれば、アンド回路46の出力は“1”に反転して位置ずれ有りを示すことになる。

上述のように、2つの受光素子36B、38Bの出力が同時に基板無しを示した時には、基板Wは、残りの受光素子36B側へ位置ずれしており、また、受光素子の内、1つの受光素子、例えば36Bの出力が基板無しを示した時には、基板Wは残りの2つの受光素子34B、38Bの略中間の方向に対して位置ずれしていることになる。

すなわち、3つの基板検出センサ部34、36、38の内、1つでも基板有りを検出すると、基板が存在すると判断され、この状態で、3つの各センサ部の内、1つでも基板無しを検出すると許容量以上の位置ずれが有るものと判断されることになる。このように基板の許容量以上の位置ずれが有ると判断されると、基板Wを破損する等の恐れがあるので例えばゲートバルブの閉動作を禁止するなどして基板の搬入搬出動作をそこで中断し、例えばオペレータ等が状況を確認してリカバーすることになる。

このような一連の流れを図6に示すフローを参照して総括的に説明する。

まず、基板検出装置が動作すると、3つの基板検出センサ部34、36、38の内、1つでも基板有りを検出するセンサ部が有るか否かを判断し(S1)、これを基板有りを検出するセンサ部が発生するまで繰り返す。

1つでも基板有りを検出するセンサ部が有った場合には、判断制御部40は基板Wが存在していると判断する(S2)。そして、更にこの状態で、基板無しを検出する基板検出センサ部が有るか否かを判断し(S3)、ここでNOの場合、すなわち全てのセンサ部が基板有りを検出している時には、判断制御部40は基板の位置ずれ無しと判断する(S4)。これに対して、YESの場合、すなわち1つでも基板無しを検出しているセンサ部が有る時には、判断制御部40は基板の位置ずれ有りと判断することになる(S5)。

このように実施例では、最低3個程度の基板検出センサ部34、36、38を設けるだけで、基板の存在とこの位置ずれの有無を判断することができ、使用す

るセンサ数を削減することができる。

また、各基板検出センサ部34、36、38は、位置ずれのない基板Wの外周端よりも、例えば位置ずれ許容量(L2)程度だけ内側に位置する部分に設けるようにしたので、その分だけ設置スペースが少なくて済み、図14及び図15に示す場合と比較してロードロック室内のスペース或いは容量を削減することが可能となる。

上記実施例では、ロードロック室の側壁と基板との間に十分な余裕を取った場合の例を説明したが、ロードロック室の側壁間を狭くしてこれを基板の位置ずれを規制する位置規制部材として兼用させることによりセンサ部の数を更に減らすことができる。

次にそのような第2の実施例について説明する。

図7はロードロック室内に設けた第2の実施例の基板検出装置を示す斜視図、図8は図7の平面図、図9は判断制御部を示す回路構成図、図10の基板の位置ずれを説明するための図である。尚、先に説明した第1の実施例と同一部分については同一符号を付して説明を省略する。

図7においては、説明を簡略化するために、一方のロードロック室、例えば22内の装置のみを記すが、図示しない他方のロードロック室24内の装置も同様に構成される。尚、図8中において一点鎖線で示す基板Wは、位置ずれなしの時の状態を示す。

ここでは、ロードロック室22の両側壁22A、22Aは、基板Wの横方向への位置ずれを規制する位置規制部材として兼用されている。すなわち、図8にも示すように位置ずれのない基板Wの外周端と両側壁22A、22Aの内面との間の距離L3は、基板Wに許される最大位置ずれ量となるように設定されており、この距離L3は、前述のように12インチサイズのウエハの場合には5~10mm程度である。このように、両側壁22A、22A間の距離を設定することによ

り、側壁 22A 方向への許容量以上の基板の位置ずれの発生を抑制することができる。従って、ゲートバルブ G5 及び G7 方向への位置ずれに対する対策のみを考慮すればよいことになる。そこで、この第2の実施例では、上記側壁 22A、22A の対向方向に対して略直交する方向、すなわち、図示例ではゲートバルブ G5、G7 が配置される方向に沿って 2 つの基板検出センサ部 50、52 を配置している。従って、これらのセンサ部 50、52 は、基板 W の中心に対して互いに 180 度反対方向に略点対称の状態で配置される。

両センサ部 50、52 は、先の実施例と同様にそれぞれ基板 W の周縁部を挟むようにして上下に配置される発光素子 50A、52A と受光素子 50B、52B を有しており、基板 W の外周端よりも所定の間隔 L2 だけ内側に位置される。この間隔 L2 は、基板 W に対して許される最大位置ずれ量に対応しており、例えば 5~10 mm 程度である。

また、上記 2 つの基板検出センサ部 50、52 の各受光素子 50B、52B の出力を処理する判断制御部 40 は、図 5 に示す NAND 回路 42、オア回路 44 及び AND 回路 46 に加えて位置ずれ方向決定部 56 を有している。ここでは、各受光素子 50B、52B の出力を入力して、基板の位置ずれが生じた時にどちらの方向へ位置ずれが生じているかを判断するようになっている。尚、図 7 において、56、58 は、それぞれゲートバルブ G5、G7 を開閉駆動するバルブ駆動部である。

さて、このように構成された第2の実施例においては、3 本の支持ピン 28 上に基板 W を載置した時、ロードロック室 22 の両側壁 22A、22A の方向に関しては、これらが位置規制部材として機能するので、許容量以上の位置ずれが発生することはない。

また、基板 W がゲートバルブ G5 或いは G7 方向に許容量以上の位置ずれを生ずると、これは基板検出センサ部 50、52 により検出されることになる。図 1

0において、一点鎖線の基板は位置ずれの無い状態を示し、実線の基板は、許容量以上にセンサ部52側へ位置ずれした状態を示す。この時の図9に示す判断制御部40の各回路の論理動作は、入力が3つから2つになった点を除き、図5において説明した場合と同じである。すなわち、2つの受光素子50B、52Bの内、少なくともいずれか一方が基板有りを検出すると判断制御部40は基板が存在すると判断する。そして、この状態で、いずれか一方の受光素子が基板無しを検出した時には判断制御部40は許容量以上の位置ずれ有りと判断することになる。

そして、位置ずれ方向決定部54は、許容量以上の位置ずれが発生した場合には、両受光素子50B、52Bの出力に基づいて、どちらの方向に位置ずれが発生しているかを決定することになる。

例えば図10に示すようにゲートバルブG7の方向へ位置ずれが生じている場合には、反対側の受光素子50Bは、基板無しを検出しているので、基板WがゲートバルブG7の受光素子52B側へ位置ずれしていると判断することができる。この状態で、このゲートバルブG7を閉じると、基板Wを挟んでこれを破損するので、位置ずれ方向決定部54は、対応するゲートバルブの閉動作を禁止する動作禁止信号を出力することになる。

このような一連の流れを図11に示すフローを参照して総括的に説明する。尚、このフローは、図6に示すフローにS26を加えただけである。

まず、基板検出装置が動作すると、2つの基板検出センサ部50、52の1つでも基板有りを検出するセンサ部が有るか否かを判断し(S21)、この操作を基板有りを検出するセンサ部が発生するまで繰り返す。

基板有りを検出するセンサ部が有った場合には、判断制御部40は基板Wが存在していると判断する(S22)。そして、更に、この状態で、基板無しを検出する基板検出センサ部が有るか否かを判断し(S23)、ここでNOの場合、す

なわち全てのセンサ部が基板有りを検出している時には、判断制御部40は基板の位置ずれ無しと判断する(S24)。これに対して、YESの場合、すなわち他方のセンサ部が基板無しを検出している時には、判断制御部40は基板の位置ずれ有りと判断することになる(S25)。

そして、この状態で基板有りを検出するセンサ部側のゲートバルブの閉動作を禁止する(S26)。これにより、ゲートバルブにおいて位置ずれしている基板Wの挟み込みによる破損を防止することになる。

この第2の実施例によれば、ロードロック室の側壁22A、22Aを位置規制部材として兼用させることにより、この方向における基板の許容量以上の位置ずれをなくすことができるので、2つの基板検出センサ部を設けるだけで基板の存否及びこの許容量以上の位置ずれ(ゲートバルブ方向)の有無を判断することができる。

また、この場合には、ロードロック室の側壁22A、22A間を可能な限り狭くしたので、ロードロック室内のスペース或いは容量を非常に小さくすることが可能となる。

尚、上記実施例では、クラスタツール型の処理装置のロードロック室に本発明装置を適用した場合を例にとって説明したが、これに限定されず、通常の単独の真空処理室に連結されたロードロック室にも本発明装置を適用し得るのは勿論である。

また、ここでは基板として略円形状の半導体ウェハを例にとって説明したが、これに限定されず、LCD基板等の方形状の基板を用いるようにしてもよい。

図12はこの時の実施例を示す斜視図である。この場合には、方形状の基板70の2対ある対角線方向の内、一方の対角線方向の2つの対角隅に、これよりも僅かな間隔(位置ずれ許容量に相当)だけ内側に位置させて基板検出センサ部34、36を設けている。

この場合にも、先の略円形状の基板と同様に、2つのセンサ部34、36により、基板70の存否及びこの許容量以上の位置ずれの有無を判断することができる。また、センサ部は、基板の外側ではなく、この対角隅の上下に配置したので、ロードロック室内のスペース或いは容量も小さくすることができる。

尚、上記各発光素子及び受光素子は、ロードロック室内に設けてもよいし、或いはロードロック室の壁面に、内部を見通すことができるビューポートを設けて、この外側に各素子を設けるようにしてもよい。

図13は、方形状の基板を載置する基板載置部の両側に基板規制壁が設けられている基板検出装置を示すものである。

この図において、ロードロック室22は、対向する両側壁22A、22Aと、この両側壁22A、22Aの対向方向に直交する方向に設けられたゲートバルブG5、G7を有している。また、その底部には、4本の支持ピン28、…が設けられている。この支持ピン28、…上の所定の位置（図中二点鎖線で示す位置）には、方形の基板70が載置される。両側壁22A、22Aの間隔は、方形の基板70と両側壁22A、22Aとの間に所定の間隔L5が生ずるように設定されている。そして、この間隔L5は、図8に示す実施例と同様、基板に対して許される最大位置ずれ量に対応している。また、ロードロック室22内の両ゲートバルブG5、G7側にはそれぞれ基板検出センサ部60B（60A）、62B（62A）が設けられている。そして、これら基板検出センサ部60B、62Bは、所定の位置に配置された方形基板70の外縁からそれぞれ内方へL4離間した位置に配置されている。このロードロック室22の基板検出装置においても、図8に示す円形の基板の場合と同様の作用効果を生ずる。

以上説明したように、本発明の基板検出装置によれば、略円形状の基板の外周端よりも内側に基板検出センサ部を設けるようにしたので、少ない数、例えば3個程度のセンサ部で基板の存否とこれの許容量以上の位置ずれの有無を判断する

ことができる。

従って、従来装置と比較してセンサ部の数を削減できるのみならず、これを収容する空間、例えばロードロック室のスペース或いは容量を小さくすることができる。

特に、ロードロック室などの側壁を基板の位置ずれを防止する位置規制部材として兼用した場合には、発生する位置ずれ方向が限定されるので、基板検出センサ部は2個設けるだけで済み、センサ部の数を更に削減することができる。また、この場合には、側壁間の間隔が最小となるので、ロードロック室内のスペース或いは容量を一層小さくすることができる。

また、略方形状の基板に対して、この基板の対角隅よりも僅かに内側に対応する部分に基板検出センサ部を設けるようにしたので、例えば2個のセンサ部で基板の存否とこれの許容量以上の位置ずれの有無を判断することができる。

従って、センサ部の数を削減するのみならず、これを収容する空間、例えばロードロック室のスペース或いは容量も削減することができる。

請求の範囲

1. 基板載置部上に載置された基板の存否と位置ずれとを検出する基板検出装置であって、

前記基板載置部上の所定の位置に配置された基板の外周端から所定の距離離れた内側の位置に、前記基板の周方向に離間して配置された複数の基板検出センサ部と、

前記複数の基板検出センサ部の出力に基づいて、基板の存否と位置ずれの有無とを判断する判断制御部と、

を備えたことを特徴とする基板検出装置。

2. 前記判断制御部は、前記複数の基板検出センサ部の内、少なくとも1つの基板検出センサ部が基板有りを検出したときに基板有りと判断し、少なくとも1つの基板検出センサ部が基板有りを検出し、且つ他の少なくとも1つの基板検出センサ部が基板を検出しなかった時に基板が前記所定の位置からずれていると判断することを特徴とする請求の範囲第1項記載の基板検出装置。

3. 存否と位置ずれの有無を判断される前記基板は、略円形であることを特徴とする請求の範囲第2項記載の基板検出装置。

4. 前記複数の基板検出センサ部は、少なくとも3つ以上設けられていることを特徴とする請求の範囲第3項記載の基板検出装置。

5. 前記複数の基板検出センサ部は、前記基板の周方向に略等間隔に配設されていることを特徴とする請求の範囲第3項記載の基板検出装置。

6. 前記基板載置部の両側に、前記基板の載置位置をその内側に規制する対向する一対の基板規制壁をさらに有することを特徴とする請求の範囲第3項記載の基板検出装置。

7. 前記基板検出センサ部は、前記一対の基板規制壁の対向方向に略直交す

る方向に2つ設けられていることを特徴とする請求の範囲第6項記載の基板検出装置。

8. 存否と位置ずれの有無を判断される前記基板は、略方形であることを特徴とする請求の範囲第2項記載の基板検出装置。

9. 前記複数の基板検出センサ部は、前記方形の基板のコーナー部に配置されていることを特徴とする請求の範囲第8項記載の基板検出装置。

10. 前記複数の基板検出センサ部は、前記方形の基板のコーナー部のうち対角線方向に位置する2つのコーナー部に配置されていることを特徴とする請求の範囲第9項記載の基板検出装置。

11. 前記基板載置部の両側に、前記基板の載置位置をその内側に規制する対向する一対の基板規制壁をさらに有し、これら一対の基板規制壁の間隔は、前記方形の基板の対向する2辺間の距離より所定距離長いことを特徴とする請求の範囲第8項記載の基板検出装置。

12. 前記基板検出センサ部は、前記一対の基板規制壁の対向方向に略直交する方向に2つ設けられていることを特徴とする請求の範囲第11項記載の基板検出装置。

13. 前記基板載置部を内部に収納する収納室をさらに有し、この収納室は前記基板載置部に載置される基板を搬入、搬出させる開閉ドアを有することを特徴とする請求の範囲第2項記載の基板検出装置。

14. 前記判断制御部は、基板の位置ずれを検出した時に前記開閉ドアの閉動作を禁止することを特徴とする請求の範囲第13項記載の基板検出装置。

15. 前記収納室は、真空引き可能なロードロック室であることを特徴とする請求の範囲第14項記載の基板検出装置。

16. 前記基板の外周端と前記基板検出センサとの間の前記所定の距離は、12インチサイズの基板で5mm以上10mm以下であることを特徴とする請求

の範囲第1項記載の基板検出装置。

17. 基板を載置する基板載置部と、この基板載置部上の所定の位置に配置された基板の外周端より僅かに内側の位置に、前記基板の周方向に離間して配置された複数の基板検出センサ部とを有する基板検出装置において、前記基板載置部上に載置された基板の存否と位置ずれとを検出する方法であって、

前記複数の基板検出センサ部の内、少なくとも1つの基板検出センサ部が基板有りを検出したときに、基板有りと判断し、少なくとも1つの基板検出センサ部が基板有りを検出し、且つ他の少なくとも1つの基板検出センサ部が基板を検出しなかったときに、基板がずれていると判断することを特徴とする基板検出方法。

補正書の請求の範囲

[1999年2月22日 (22. 02. 99) 国際事務局受理：出願当初の請求の範囲2及び5は取り下げられた；出願当初の請求の範囲1, 3, 8, 11及び13は補正された；他の請求の範囲は変更なし。 (2頁)]

1. (補正後) 基板載置部上に載置された基板の存否と位置ずれとを検出する基板検出装置であって、

前記基板載置部上の所定の位置に配置された基板の外周端から所定の距離離れた内側の位置に、前記基板の周方向に略等間隔で配置された複数の基板検出センサ部と、

前記複数の基板検出センサ部の出力に基づいて、基板の存否と位置ずれの有無とを判断する判断制御部と、を備え、

前記所定の距離は、基板に対して許容される最大の位置ずれ量であるとともに、

前記判断制御部は、前記複数の基板検出センサ部の内、少なくとも1つの基板検出センサ部が基板有りを検出したときに基板有りと判断し、少なくとも1つの基板検出センサ部が基板有りを検出し、且つ他の少なくとも1つの基板検出センサ部が基板を検出しなかったときに基板が前記所定の位置からずれていると判断することを特徴とする基板検出装置。

2. (削除)

3. (補正後) 存否と位置ずれの有無を判断される前記基板は、略円形であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の基板検出装置。

4. 前記複数の基板検出センサ部は、少なくとも3つ以上設けられていることを特徴とする請求の範囲第3項記載の基板検出装置。

5. (削除)

6. 前記基板載置部の両側に、前記基板の載置位置をその内側に規制する対向する一対の基板規制壁をさらに有することを特徴とする請求の範囲第3項記載の基板検出装置。

7. 前記基板検出センサ部は、前記一対の基板規制壁の対向方向に略直交す

補正された用紙 (条約第19条)

る方向に2つ設けられていることを特徴とする請求の範囲第6項記載の基板検出装置。

8. (補正後) 存否と位置ずれの有無を判断される前記基板は、略方形であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の基板検出装置。

9. 前記複数の基板検出センサ部は、前記方形の基板のコーナー部に配置されていることを特徴とする請求の範囲第8項記載の基板検出装置。

10. 前記複数の基板検出センサ部は、前記方形の基板のコーナー部のうち対角線方向に位置する2つのコーナー部に配置されていることを特徴とする請求の範囲第9項記載の基板検出装置。

11. (補正後) 前記基板載置部の両側に、前記基板の載置位置をその内側に規制する対向する一対の基板規制壁をさらに有し、前記基板規制壁と基板との間隔は、基板に対して許容される最大の位置ずれ量であることを特徴とする請求の範囲第8項記載の基板検出装置。

12. 前記基板検出センサ部は、前記一対の基板規制壁の対向方向に略直交する方向に2つ設けられていることを特徴とする請求の範囲第11項記載の基板検出装置。

13. (補正後) 前記基板載置部を内部に収納する収納室をさらに有し、この収納室は前記基板載置部に載置される基板を搬入、搬出させる開閉ドアを有することを特徴とする請求の範囲第1項記載の基板検出装置。

14. 前記判断制御部は、基板の位置ずれを検出した時に前記開閉ドアの閉動作を禁止することを特徴とする請求の範囲第13項記載の基板検出装置。

15. 前記収納室は、真空引き可能なロードロック室であることを特徴とする請求の範囲第14項記載の基板検出装置。

16. 前記基板の外周端と前記基板検出センサとの間の前記所定の距離は、12インチサイズの基板で5mm以上10mm以下であることを特徴とする請求

1/10

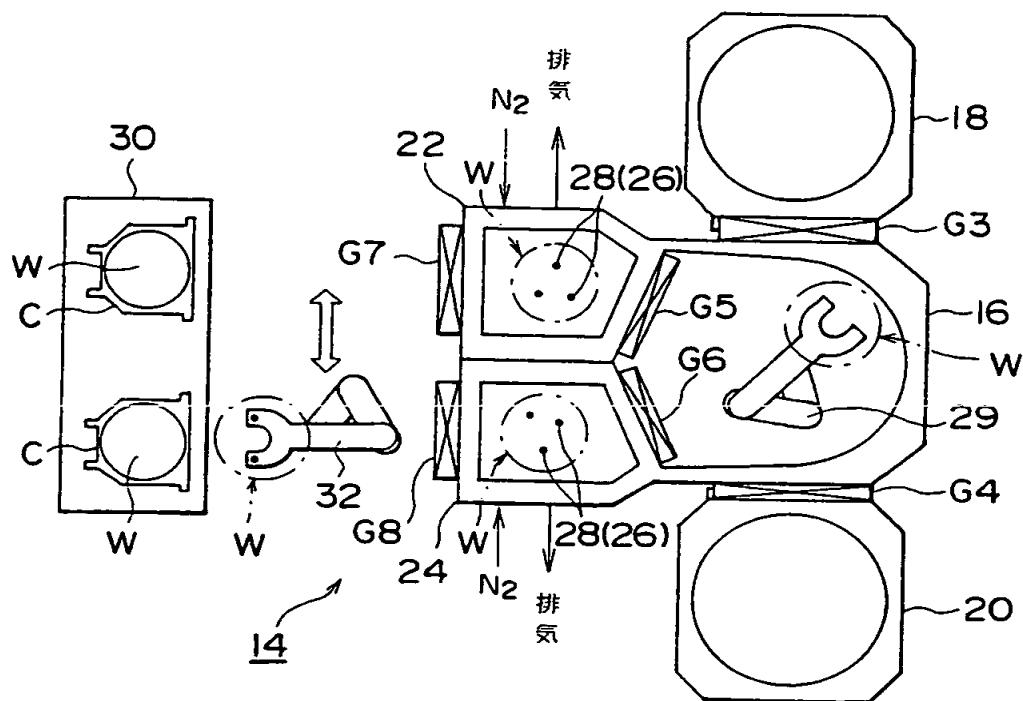


FIG. 1

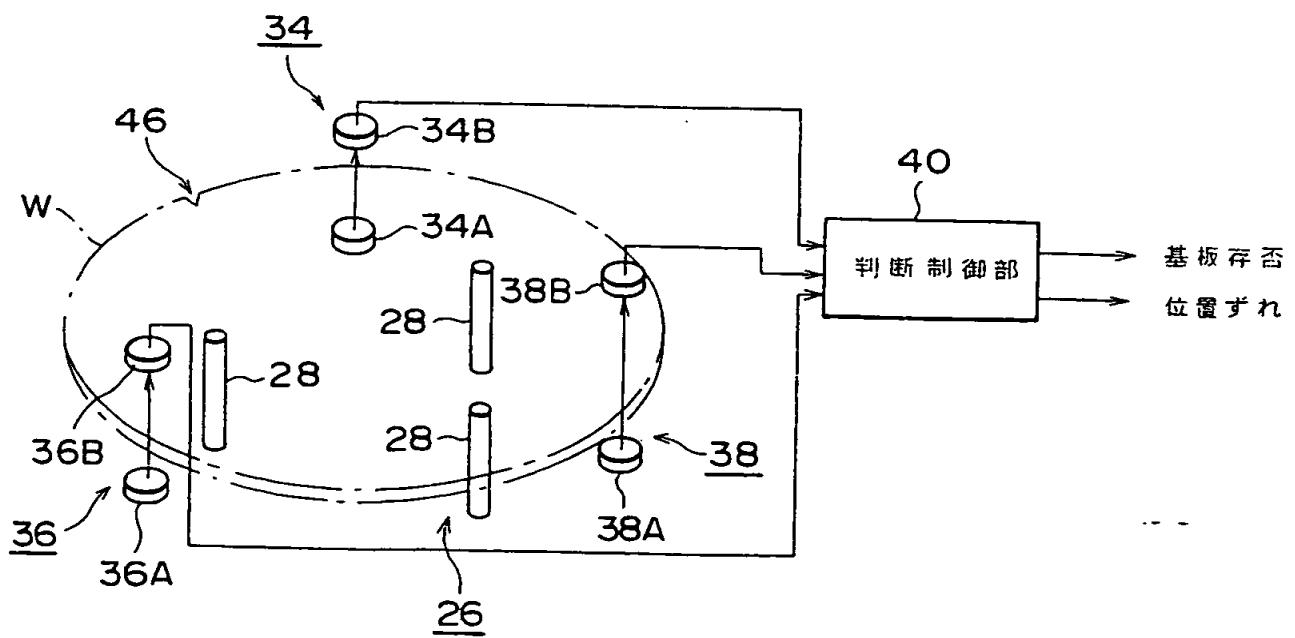


FIG. 2

2/10

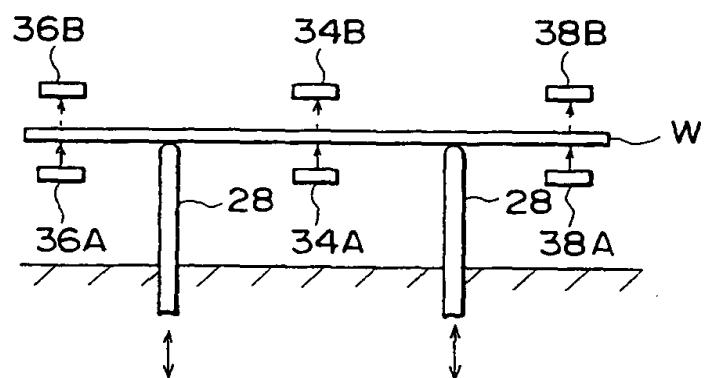


FIG. 3

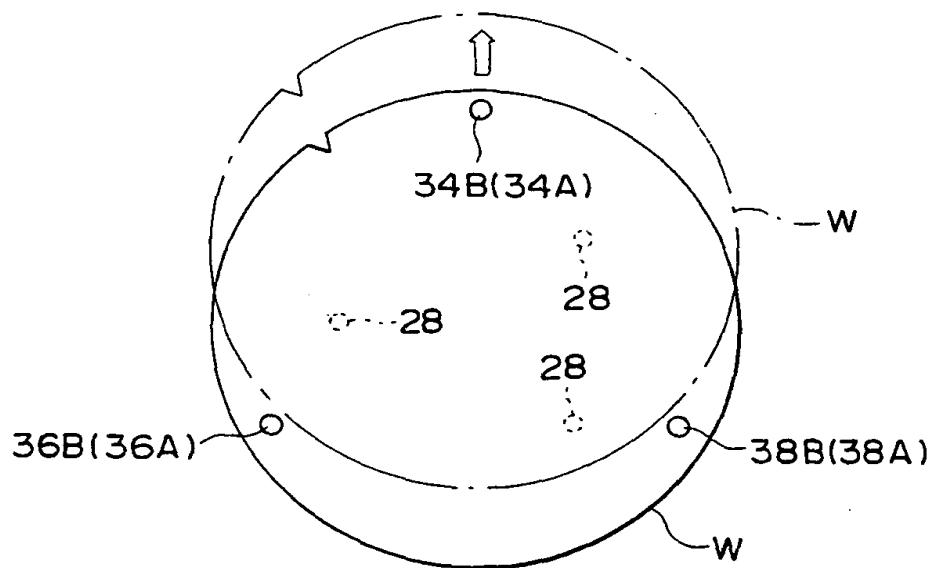


FIG. 4

3/10

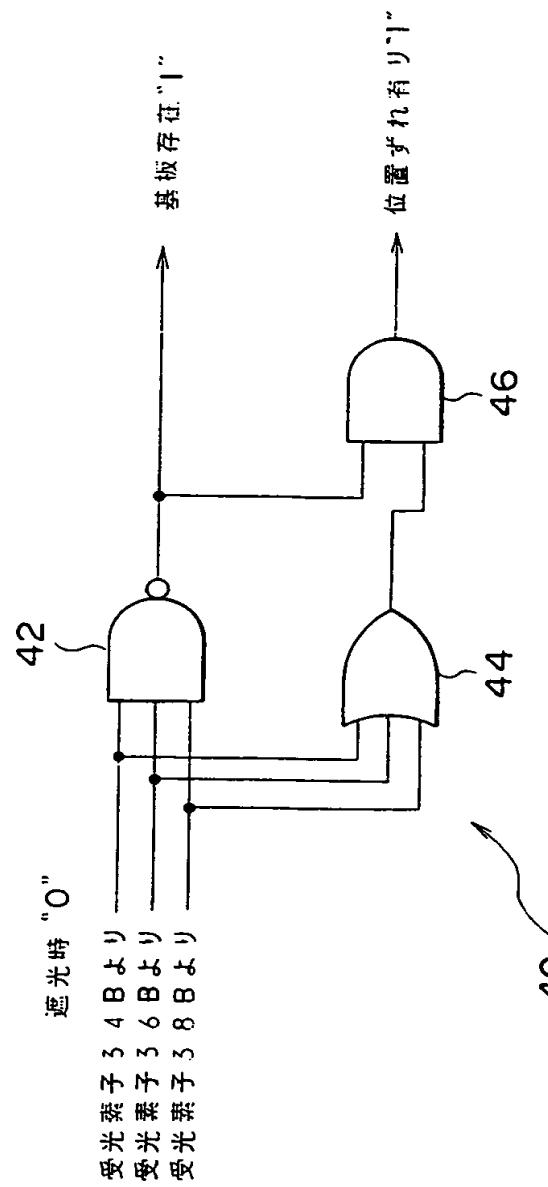


FIG. 5

4/10

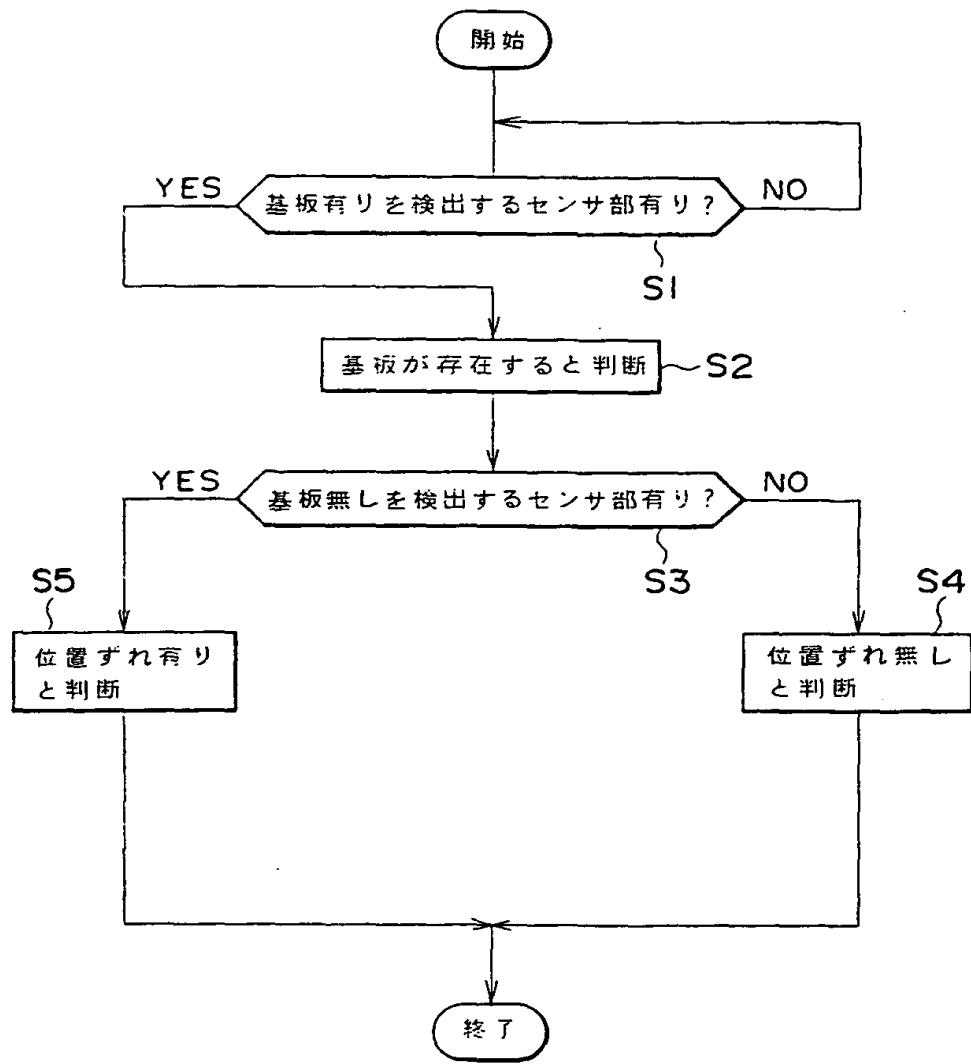


FIG. 6

5/10

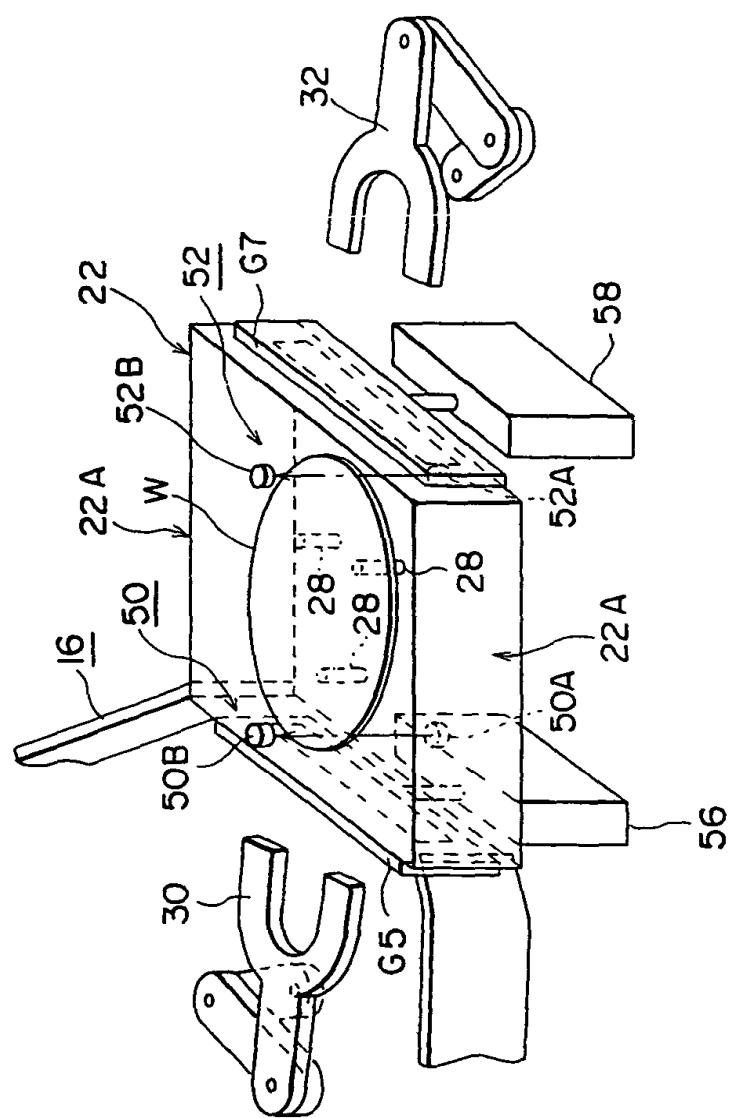


FIG. 7

6/10

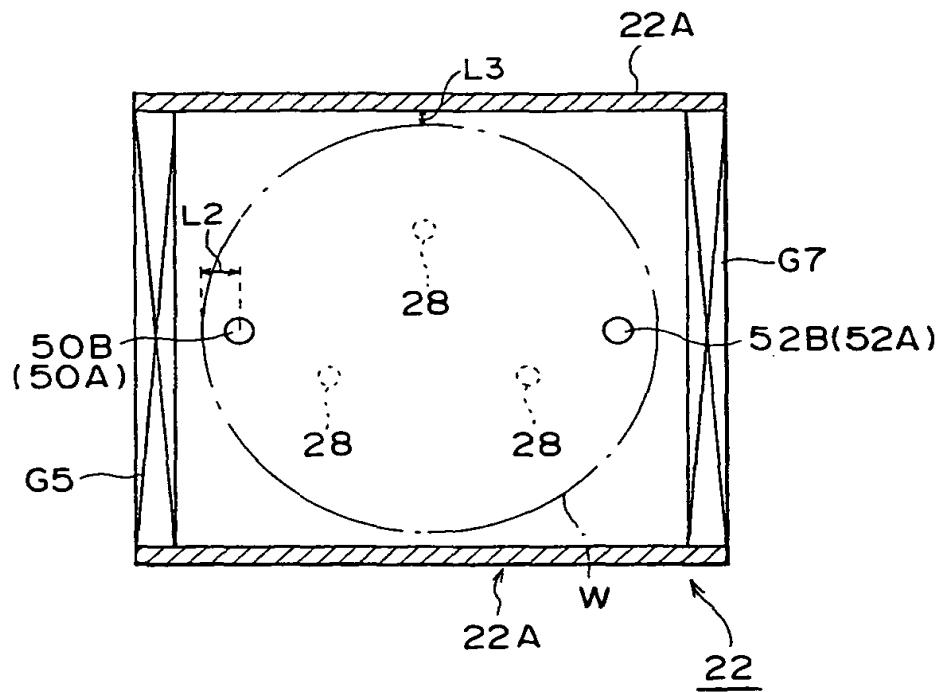


FIG. 8

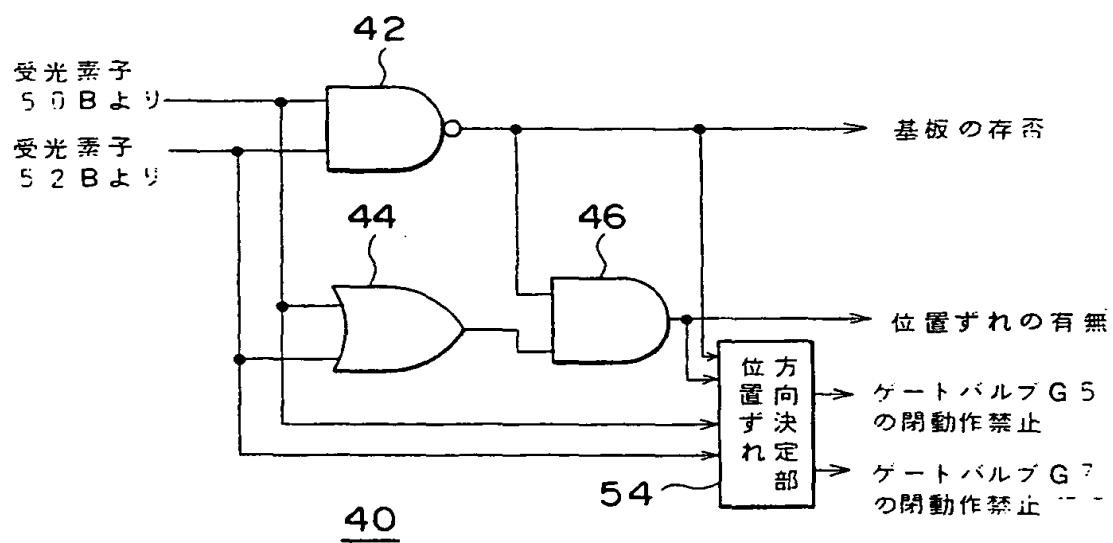


FIG. 9

7/10

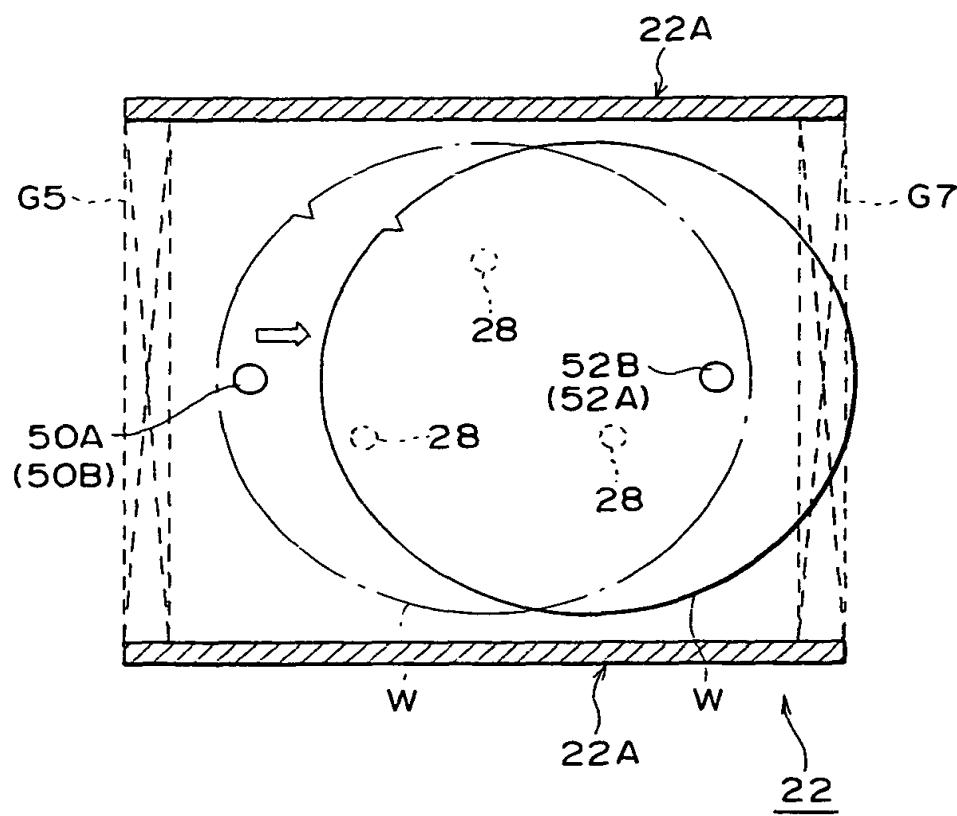


FIG. 10

8/10

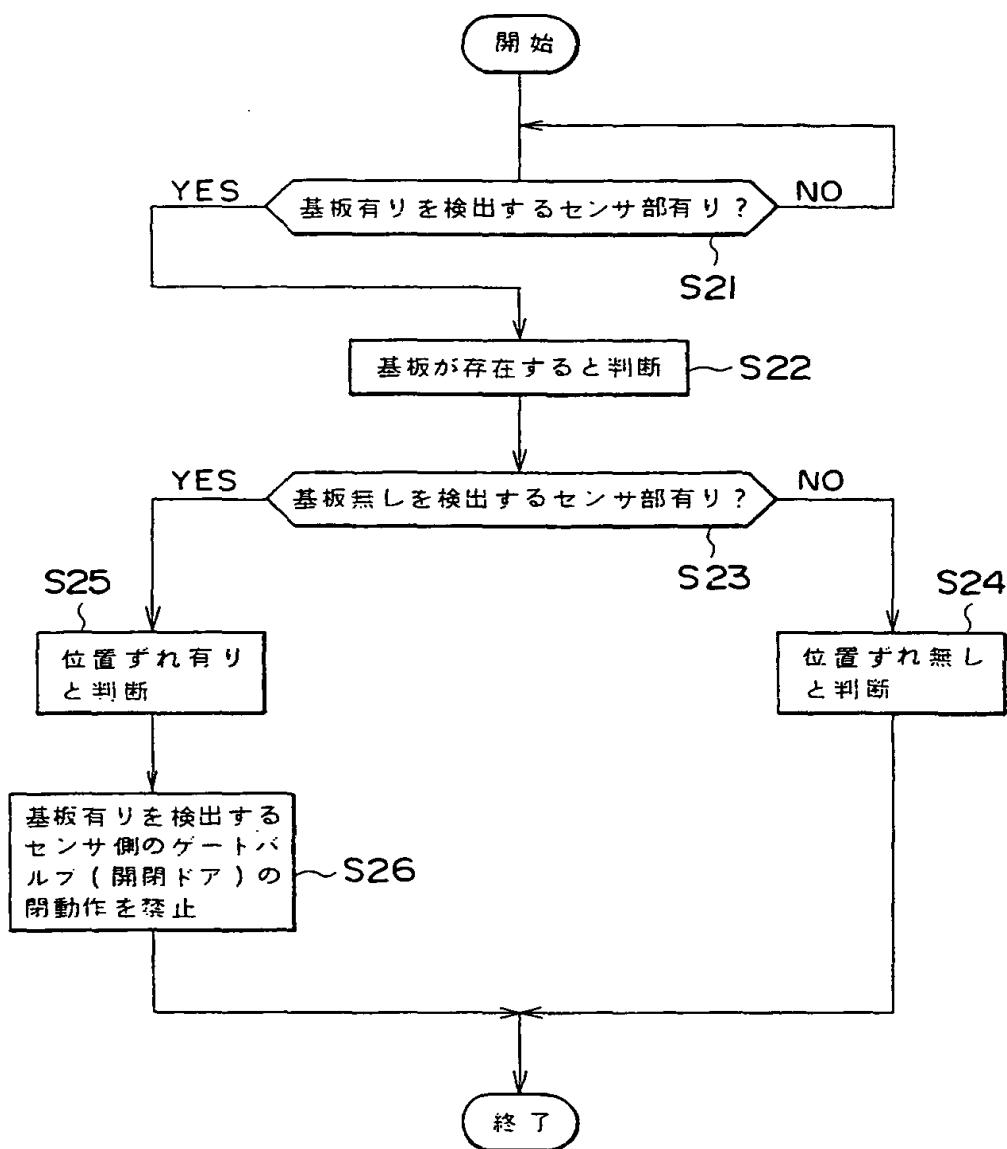


FIG. 11

9/10

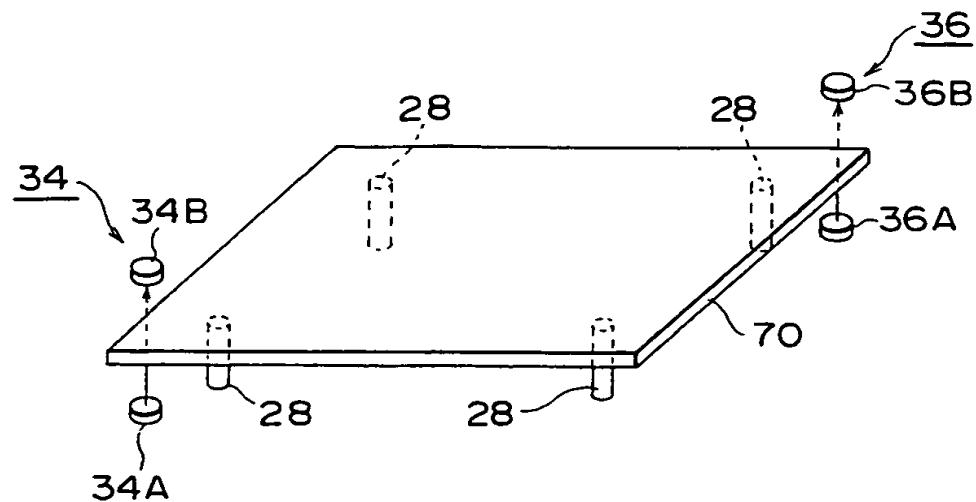


FIG. 12

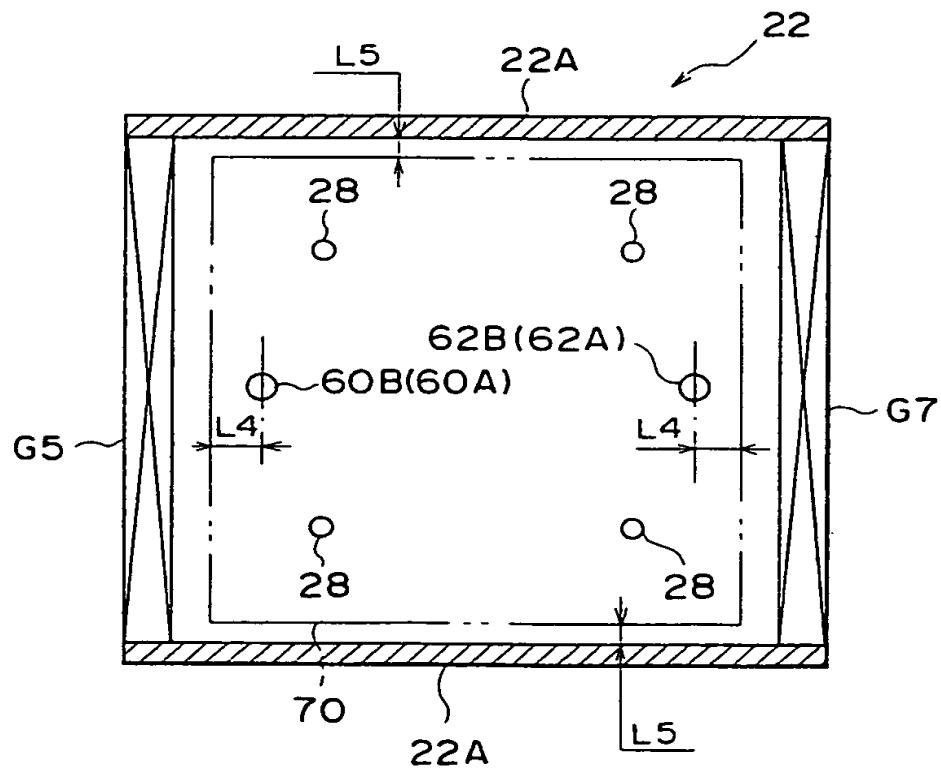


FIG. 13

10/10

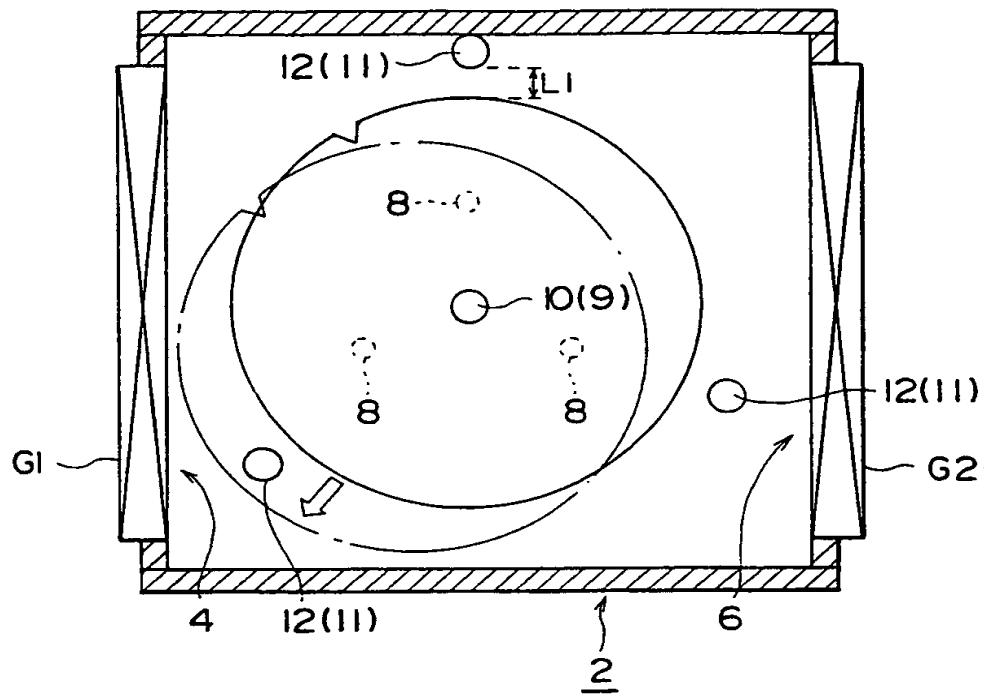


FIG. 14

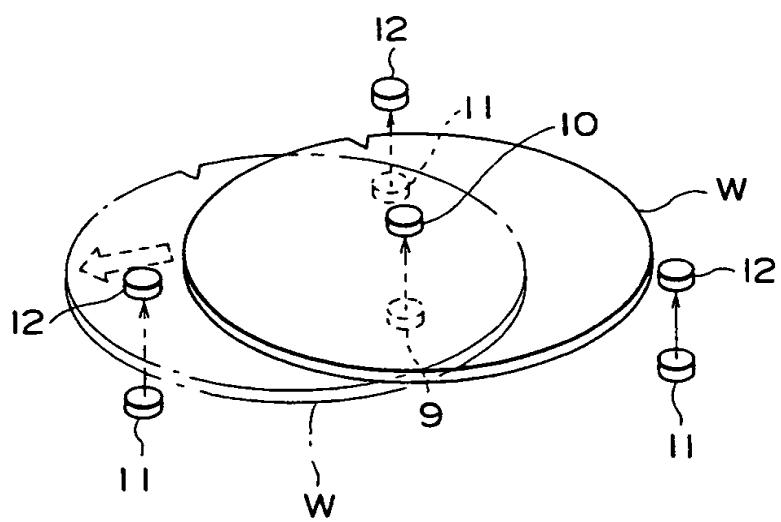


FIG. 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/04245

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ H01L21/68, B65G49/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ H01L21/68, B65G49/07

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1998 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | JP, 2-9438, U (NEC Corp.), 22 January, 1990 (22. 01. 90) (Family: none) | 1-5, 8-10, 13-17 |
| Y | | 6, 7, 11, 12 |
| Y | JP, 7-201952, A (NEC Corp.), 4 August, 1995 (04. 08. 95) (Family: none) | 1-17 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

| | | | |
|-----|---|-----|--|
| "A" | Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "T" | later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "E" | earlier document but published on or after the international filing date | "X" | document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "L" | document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "Y" | document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "O" | document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | "&" | document member of the same patent family |
| "P" | document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | | |

Date of the actual completion of the international search
10 December, 1998 (10. 12. 98)

Date of mailing of the international search report
22 December, 1998 (22. 12. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl° H01L21/68 B65G49/07

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl° H01L21/68 B65G49/07

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1998年

日本国登録実用新案公報 1994-1997年

日本国公開実用新案公報 1971-1997年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------------|
| X | JP, 2-9438, U (日本電気株式会社), 22. 1月. 1990 (22. 01. 90) (ファミリーなし) | 1-5, 8-10, 13-17 |
| Y | | 6, 7, 11, 12 |
| Y | JP, 7-201952, A (日本電気株式会社), 4. 8月. 1995 (04. 08. 95) (ファミリーなし) | 1-17 |

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 12. 98

国際調査報告の発送日

22.12.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

瀧内 健夫

印. 4M 9054

電話番号 03-3581-1101 内線 3463